

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Nam-su Kim

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: April 13, 2004

Examiner:

For: LINEAR COMPRESSOR AND CONTROL METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Republic of Korea Patent Application No(s). 2003-46207

Filed: July 8, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 13, 2004

By: 

Gene M. Garner II
Registration No. 34,172

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0046207
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 08일
Date of Application JUL 08, 2003

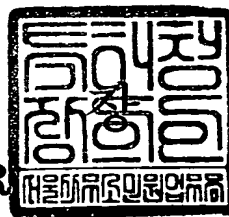
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0010		
【제출일자】	2003.07.08		
【발명의 명칭】	리니어 압축기 및 그 제어방법		
【발명의 영문명칭】	linear compressor and control method thereof		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	허성원		
【대리인코드】	9-1998-000615-2		
【포괄위임등록번호】	2003-002172-2		
【대리인】			
【성명】	윤창일		
【대리인코드】	9-1998-000414-0		
【포괄위임등록번호】	2003-002173-0		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김남수		
【성명의 영문표기】	KIM,NAM SU		
【주민등록번호】	731216-1636421		
【우편번호】	138-180		
【주소】	서울특별시 송파구 삼전동 126-8 201호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허성원 (인) 대리인 윤창일 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	4	면	4,000 원

1020030046207

출력 일자: 2003/8/20

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	9	항	397,000	원
【합계】	430,000	원		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 리니어 압축기 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명은 상하 왕복운동을 하는 피스톤의 위치검출을 위하여 상기 피스톤의 일측에 연결된 코어를 갖는 코어부와, 상기 코어의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 보빈을 포함하는 리니어 압축기에 있어서, 상기 피스톤의 흡입행정에서 압축행정에 걸쳐 상기 코어가 상기 보빈을 출입하는 출입시간을 측정하여 상기 피스톤의 부하상태를 판단하고, 상기 부하상태에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기와 그 제어방법이다. 이에 의해 외부환경에 영향을 받지 않고 부하상태를 정확하게 판단할 수 있으며 피스톤의 스트로크를 우수하게 제어할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

리니어 압축기, 제어, 능력가변

【명세서】

【발명의 명칭】

리니어 압축기 및 그 제어방법{linear compressor and control method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 리니어 압축기의 피스톤 위치검출을 위한 센서구조의 단면도,
 도2는 종래 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도,
 도3은 종래 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 도2의 증폭기의 출력 파형도,
 도4는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치검출을 위한 센서구조의 단면도,
 도5는 본 발명에 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도,
 도6과 도7은 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 전압비교기의 입력파형도,
 도8은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 제어 흐름도,
 도9는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치에 따른 전압비교기의 출력 파형도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 1, 100: 보빈 2, 101; 센서코일
 2a, 101a: 제1 센서코일 2b, 101b: 제2 센서코일
 3, 102: 코어지지대 4: 코어부
 4a, 103: 코어 10: 소스전원

11: 전압비교기 12: 디지털신호처리부

13: 제어부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <16> 본 발명은 리니어 압축기 및 그 제어방법에 관한 것이다.
- <17> 리니어 압축기는 냉장고 등의 냉동사이클에서 냉매 압축용 등으로 널리 이용되고 있다. 리니어 압축기는 피스톤의 스트로크의 크기를 측정하고, 이를 분석하여 리니어 압축기의 구동모터에 전류를 인가하여 피스톤 운동을 제어한다.
- <18> 도1은 종래의 리니어 압축기의 피스톤 위치검출을 위한 센서구조의 단면도이다.
- <19> 도1에 도시한 바와 같이, 위치검출용 센서구조는 보빈(100), 센서코일(101), 코어 지지대(102) 및 코어(103)로 구성되어 있다.
- <20> 보빈(100)의 내부에 센서코일(101)을 갖고 있으며, 센서코일(101)은 동일한 인덕턴스 값, 동일 치수, 동일 권수를 갖는 제1센서코일(101a)과 제2센서코일(101b)의 직렬연결로 되어있다. 코어지지대(102)는 비자성체로서 코어(103)를 지지하고 피스톤(미도시)과 연결되어 있다.
- <21> 보빈(100)의 내경을 관통하여 압축기의 피스톤과 연결된 코어(103)가 피스톤의 왕복운동에 따라 센서코일(101) 내부를 움직이게 되면 센서코일(101)에 소정의 리액턴스가 발생한다.
- <22> 도2는 종래의 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도이다.

- <23> 도2에 도시한 바와 같이, 직렬연결된 두개의 센서코일(101)과 직렬연결된 두개의 분압저항(R_a , R_b)이 서로 병렬로 연결되어 있으며 소스전원(105)으로 삼각파가 입력되고 있다. 코어(103)가 제1 센서코일(101a)과 제2 센서코일(101b) 사이의 중앙을 기점으로 왕복운동하는 피스톤에 대하여 최대출력전압을 검출하기 위해 분압저항(R_a , R_b)에 의해 분압된 전압과의 차이를 증폭기(104)를 통해 증폭된다. 아날로그 신호처리부(106)는 증폭기(104)의 출력파형을 입력받고 소정의 신호처리과정을 거쳐 피스톤의 위치를 검출한다.
- <24> 도3은 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 도2의 증폭기(104)의 출력 파형을 나타낸 것이다.
- <25> 도3에 도시한 바와 같이, 피스톤의 왕복운동에 대하여 증폭기의 출력(a직선)은 선형적인 출력특성을 나타낸다. 이러한 출력전압은 피스톤의 위치에 비례한 것으로서 출력전압을 통해 피스톤의 위치정보를 알아 낼 수 있다.
- <26> 그런데 종래 리니어 압축기의 센서회로는 외부영향(온도, 압력 등)에 의하여 기울기를 달리하는 선형특성을 나타낼 수 있다. 외부환경에 의해 b직선과 같이 기울기가 작은 선형특성을 갖게 되면, 정상적인 고내력 운전의 정보에 따른 제어시 피스톤이 실린더의 밸브에 충돌하는 문제가 발생할 수 있었다.
- <27> 종래 리니어 압축기의 부하상태를 판단하기 위해서 온도나 모터 구동전류를 측정하고 이를 기초로 부하상태를 판단하여 피스톤의 왕복운동을 제어하는 방식이 사용되어 왔다. 이와 같은 종래의 부하평가 방법은, 온도와 전류측정은 측정 위치를 적절히 선택한다고 하더라도 피스톤의 부하의 변동에 대한 반응이 늦고 정확한 값을 측정하기 어려운 문제점이 있을 수 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 본 발명의 목적은 외부환경에 영향을 받지 않고, 피스톤의 부하상태를 정확하게 측정하여 능동적으로 냉력을 출력하고 피스톤의 스트로크를 우수하게 제어하는 리니어 압축기를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기의 목적은 본 발명에 따라 상하 왕복운동을 하는 피스톤의 위치검출을 위하여 상기 피스톤의 일측에 연결된 코어를 갖는 코어부와, 상기 코어의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 보빈을 포함하는 리니어 압축기에 있어서, 상기 피스톤의 흡입행정에서 압축행정에 걸쳐 상기 코어가 상기 보빈을 출입하는 출입시간을 측정하여 상기 피스톤의 부하상태를 판단하고, 상기 부하상태에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기에 의해 달성될 수 있다. 상기 코어는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이를 갖도록 할 수 있으며, 상기 제어부는 상기 출입시간이 소정의 위험시간 보다 큰 폭으로 증가하는 경우 상기 피스톤의 탑 클리어런스를 증가시키도록 할 수 있다.

<30> 상기 리니어 압축기는 상기 제1 센서코일과 소정의 제1 분압저항을 직렬로 연결한 제1 지로와, 상기 제2 센서코일과 소정의 제2 분압저항을 직렬로 연결한 제2 지로와, 상기 제1 지로와 상기 제2 지로에 인가되는 소스전원과, 상기 제1 분압저항과 상기 제2 분압저항에 인가되는 전압을 입력받는 전압비교기를 갖고, 상기 전압비교기는 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 각각의 양단간의 전압을 입력받도록 할 수 있다.

- <31> 이 때, 상기 제어부는 상기 피스톤이 하사점 근처에 위치하여 상기 전압비교기의 출력이 0이 되는 시간의 차에 기초하여 상기 피스톤의 부하상태를 검출하고, 상기 피스톤의 위치를 제어하는 것으로 할 수도 있다.
- <32> 상기의 목적은 본 발명에 따라 상하 왕복운동을 하는 피스톤의 일측에 연결된 코어를 갖는 코어부와, 상기 코어의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 보빈을 포함하는 리니어 압축기의 제어방법에 있어서, 상기 피스톤의 흡입행정에서 압축행정에 걸쳐 상기 코어가 상기 보빈을 출입하는 출입시간을 측정하는 단계와, 상기 출입시간에 기초하여 상기 피스톤의 부하상태를 판단하고 상기 피스톤의 위치를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 제어방법에 의해서 달성될 수도 있다.
- <33> 상기 코어는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이를 갖도록 하는 단계와, 상기 출입시간이 소정의 위험시간 보다 큰 폭으로 변하는 증가하는 경우 상기 피스톤의 탑 클리어런스를 증가시키는 단계를 더 포함하도록 할 수도 있다.
- <34> 도4는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치검출을 위한 센서구조의 단면도이다.
- <35> 도4에 도시한 바와 같이, 위치검출용 센서구조는 보빈(1), 센서코일(2), 코어지지대(3) 및 코어부(4)로 구성되어 있다.
- <36> 보빈(1)은 내부에 센서코일(2)을 갖고 있으며, 센서코일(2)은 동일한 인덕턴스 값, 동일 치수, 동일 권수를 갖는 제1센서코일(2a)과 제2센서코일(2b)의 직렬연결로 구성되

어 있다. 코어지지대(3)는 비자성체로서 코어부(4)를 지지하고 피스톤(미도시)과 연결되어 있다.

<37> 코어부(4)는 소정의 작은 길이를 갖는 코어(4a)와 코어지지대(3)를 갖는다.

<38> 코어(4a)는 제1 센서코일(2a) 및 제2 센서코일(2b)로 구성되는 센서코일(2) 길이의 1/2 이하의 길이를 갖는 것이 바람직하다. 코어지지대(3)는 코어(4a)와 피스톤을 직접 연결하여 피스톤의 움직임에 따라 코어(4a)가 연동되어 움직이도록 한다.

<39> 보빈(1)의 내경을 관통하여 압축기의 피스톤과 연결된 코어부(4)가 피스톤의 왕복 운동에 따라 센서의 코일내부를 움직이게 되면 센서코일(2)에 소정의 리액턴스가 발생한다.

<40> 피스톤의 전 행정에 의해서 코어(4a)는 제1 센서코일(2a)을 중심으로, 피스톤이 상사점에 이르면 코어(4a)는 제1 센서코일(2a)과 제2 센서코일(2b)의 중간지점(이하 "코일영점"이라 한다.)을 지나 제2 센서코일(2b)에 주변에 이르도록 조정한다. 또한 압축행정 시에는 코어(4a)는 보빈(1) 밖으로 벗어나도록 보빈과 피스톤의 크기를 조정하는 것이 바람직하다.

<41> 리니어 압축기의 부하상태가 과부하 상태가 되면 피스톤의 스트로크가 압축행정시 보빈(1) 밖으로 크게 벗어나게 된다.

<42> 이러한 부하상태의 변화는 코어(4a)의 중심지점이 보빈(1)을 출입하는 시간을 측정함으로써 알 수 있다.

<43> 제어부(미도시)는 이러한 출입시간을 측정하여 부하상태를 판단한다. 과부하상태인 경우, 제어부(미도시)는 리니어 압축기의 구동모터에 높은 전류를 인가하게 될 것이다.

- <44> 그러나 과부하의 정도가 심한 경우에는, 즉 현재 제어부에서 계산하여 제어하고 있는 부하의 양과 측정된 부하의 량의 변화가 소정의 위험부하량보다 큰 경우에는 피스톤의 탑 클리어런스를 증가시킬 수 있다. 이는 과부하에 대하여 피스톤의 스트로크 크기를 증가시킬 때, 과부하가 갑작스럽게 정상부하로 환원되면 이미 과 제어된 피스톤이 압축기의 밸브와 충돌 할 수 있기 때문이다. 따라서 부하변동의 폭이 큰 경우에는 피스톤의 탑 클리어런스를 조정하여 이상동작을 막는 것이 바람직하다.
- <45> 이밖에 코어(4a)의 보빈(1) 출입시간을 통해서 부하상태를 측정하여 적정한 기타의 방법으로 피스톤의 위치를 제어할 수 있게 된다.
- <46> 이러한 코어(4a)의 보빈(1) 출입시간을 구체적으로 검출하기 위한 방법을 구체적으로 설명한다.
- <47> 도5는 본 발명에 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도이다.
- <48> 도5에 도시한 바와 같이, 검출회로는 제1센서코일(2a), 제2센서코일(2b), 제1 분압저항(R1), 제2 분압저항(R2), 소스전원(10), 전압비교기(11), 디지털신호처리부(12) 및 제어부(13)를 갖는다.
- <49> 제1 센서코일(2a)과 제1 분압저항(R1)이 직렬로 연결된 제1 지로와, 제2 센서코일(2b)과 제2 분압저항(R2)이 직렬로 연결한 제2 지로에 소스전원(10)이 인가된다.
- <50> 전압비교기(11)는 제1 분압저항(R1)과 제2 분압저항(R2) 각각의 양단간 전압을 비교신호(V+, V-)로 입력받고 있다. 이 때 전압비교기(11)는 상기 제1 센서코일(2a)과 상기 제2 센서코일(2b) 각각의 양단간의 전압을 입력받을 수도 있다.

- <51> 디지털신호처리부(12)는 전압비교기(11)의 출력에 따른 구형파를 제어부(13)에 출력하고, 제어부(13)는 구형파에 기초하여 리니어 압축기 구동용 모터를 제어한다.
- <52> 도6과 도7은 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 전압비교기(11)의 입력파형을 나타낸 것이다.
- <53> 도6(a)는 소스전원(10)의 삼각파형이며, 도6(b)는 전압비교기(11)의 +단자 및 -단자에 입력되는 파형을 도시한 것이다.
- <54> 도6(b)는 코어(4a)의 중심지점(이하, "코어영점"이라한다)이 제1 센서코일(2a)과 제2 센서코일(2b)의 중간지점(이하 "코일영점"이라한다.)을 지난 경우, 즉 피스톤이 압축행정을 통해 상사점근처에 이른 경우의 전압비교기(11)의 입력파형이다. 소스전원(10)으로 삼각파가 인가되는 경우, 제2 센서코일(2b)의 인덕턴스 L2는 제1 센서코일(2a)의 인덕턴스 L1보다 큰 값을 갖게 되며, 전압비교기(11)의 -단자에 입력되는 파형(V-)이 +단자에 입력되는 파형(V+)보다 더 큰 시간지연을 갖게 된다.
- <55> 도6(c)에 도시한 바와 같이 디지털신호처리부(12)는 전압비교기(11)의 +단자의 전압(V+)이 -단자의 전압(V-)보다 큰 경우에 하이레벨을 갖는 구형파(Vd)를 생성한다.
- <56> 도7은 코어영점이 코일영점에서 제1 센서코일(2a)의 방향으로 치우친 경우의 파형도이다. 이 경우 제1 센서코일(2a)의 인덕턴스(L1)이 제2 센서코일(2b)의 인덕턴스 L2보다 큰 값을 갖게 되며, 전압비교기(11)의 +단자에 입력되는 파형(V+)이 더 큰 시간지연을 갖는다. 도7(b)는 이러한 전압비교기(11)의 입력파형을 도시한 것이며 도7(c)는 도7(b)에 대응하여 디지털신호처리부(12)에서 출력되는 구형파(Vd)를 도시한 것이다.

- <57> 도8은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치에 따른 전압비교기(11)의 출력 파형도이다.
- <58> 도8의 파형 c를 참조하면, 도6(b) 및 도7(b)에 도시한 전압비교기(11)의 입력파형에 대응하는 파형 c는 2개의 영점을 만들어낸다.
- <59> 코어(4a)의 영점이 코일의 영점을 지나는 경우 전압비교기(11)의 출력(V_o)은 제2영점을 갖으며, 코어(4a)의 영점이 보빈(1)의 벗어나는 경우 제1영점을 갖는다.
- <60> 도8은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 제어 흐름도이다.
- <61> 도4 내지 도8을 참조하여 이하 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명한다.
- <62> 피스톤의 흡입행정에 따라서 코어(4a)의 영점이 보빈(1)을 벗어나는 경우 즉, 전압비교기(11)의 출력(V_o)가 제1영점을 갖고 압축행정에 의해 재차 전압비교기(11)의 출력이 제1영점을 갖는데 소요되는 출입시간을 측정하여(S1) 부하상태를 판단할 수 있다(S2).
- <63> 부하상태가 감소하였다면 제어부(13)는 피스톤의 스트로크가 감소하도록 제어할 것이다. 그러나 부하상태가 과부하상태로 판단되는 경우에는 부하변동량이 소정의 위험부하량 보다 큰 값을 갖는지를 판단한다(S4)
- <64> 제어부(13)는 과부하상태로 판단되면 구동모터의 구동전류를 증가시켜 피스톤의 스트로크를 증가시킨다(S6). 그러나 부하량의 증가폭이 위험부하량보다 크면 구동모터의 전류는 증가하게 되고, 갑작스럽게 정상부하 상태로 복귀하는 경우 모터의 제어속도가 부하상태의 변화속도보다 느리기 때문에 피스톤은 큰 스트로크를 갖게 되고 제어할 수 없는 상태가 되어 피스톤이 밸브에 충돌하는 문제가 발생할 수 있다.

<65> 따라서 부하량의 증가폭이 매우 큰 경우에는 구동모터의 전류를 크게 하여 피스톤의 스트로크를 크게 하기보다는 스트로크 지령치를 현재 스트로크의 크기보다 일정량만큼 크게 하여 서서히 변화시키는 것이 바람직하다. 또는 스트로크 지령치를 크게 하면서 피스톤의 탑 클리어런스를 증가시켜 정상부하로 환원시에 발생할 수 있는 피스톤과 밸브의 충돌을 사전에 방지하도록 한다(S5).

<66> 이와 같이 본 발명에 따른 리니어 압축기는 부하량을 단독으로 검출하고 그에 따라 냉력을 조절할 수 있는 능력이변 리니어 압축기라 할 수 있다.

<67> 도9의 파형 c와 파형 d는 센서의 외부환경(온도, 압력 등)이 변한 경우의 전압비교기(11)의 출력파형(V_o)이다. 파형 d는 외부환경이 변화하더라도 파형 c와 비교하였을 때 영점의 변화가 없는 것을 보여주고 있다. 따라서 영점은 외부환경에 영향을 받지 않음을 알 수 있으며, 영점을 기초로 부하상태를 정밀하게 측정하고 이를 기초로 피스톤의 위치를 제어할 수 있는 것이다.

【발명의 효과】

<68> 본 발명에 의해 외부환경에 영향을 받지 않고 부하상태를 정확하게 판단할 수 있으며 피스톤의 스트로크를 우수하게 제어할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

상하 왕복운동을 하는 피스톤의 위치검출을 위하여 상기 피스톤의 일측에 연결된 코어를 갖는 코어부와, 상기 코어의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 보빈을 포함하는 리니어 압축기에 있어서,

상기 피스톤의 흡입행정에서 압축행정에 걸쳐 상기 코어부가 상기 보빈을 출입하는 출입시간을 측정하여 상기 피스톤의 부하상태를 판단하고, 상기 부하상태에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 코어는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기,

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 출입시간이 소정의 위험시간 보다 큰 폭으로 증가하는 경우 상기 피스톤의 탑 클리어런스를 증가시키는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 제1 센서코일과 소정의 제1 분압저항을 직렬로 연결한 제1 지로와,

상기 제2 센서코일과 소정의 제2 분압저항을 직렬로 연결한 제2 지로와,

상기 제1 지로와 상기 제2 지로에 인가되는 소스전원과,

상기 제1 분압저항과 상기 제2 분압저항에 인가되는 전압을 입력받는 전압비교기를 갖는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 전압비교기는 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 각각의 양단간의 전압을 입력받는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 6】

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제어부는 상기 피스톤이 하사점 근처에 위치하여 상기 전압비교기의 출력이 0이 되는 시간의 차에 기초하여 상기 피스톤의 부하상태를 검출하고, 상기 피스톤의 위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 7】

상하 왕복운동을 하는 피스톤의 일측에 연결된 코어를 갖는 코어부와, 상기 코어의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 보빈을 포함하는 리니어 압축기의 제어방법에 있어서,

상기 피스톤의 흡입행정에서 압축행정에 걸쳐 상기 코어가 상기 보빈을 출입하는 출입시간을 측정하는 단계와,

상기 출입시간에 기초하여 상기 피스톤의 부하상태를 판단하고 상기 피스톤의 위치를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 제어방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 코어는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이가 되도록 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 제어방법.

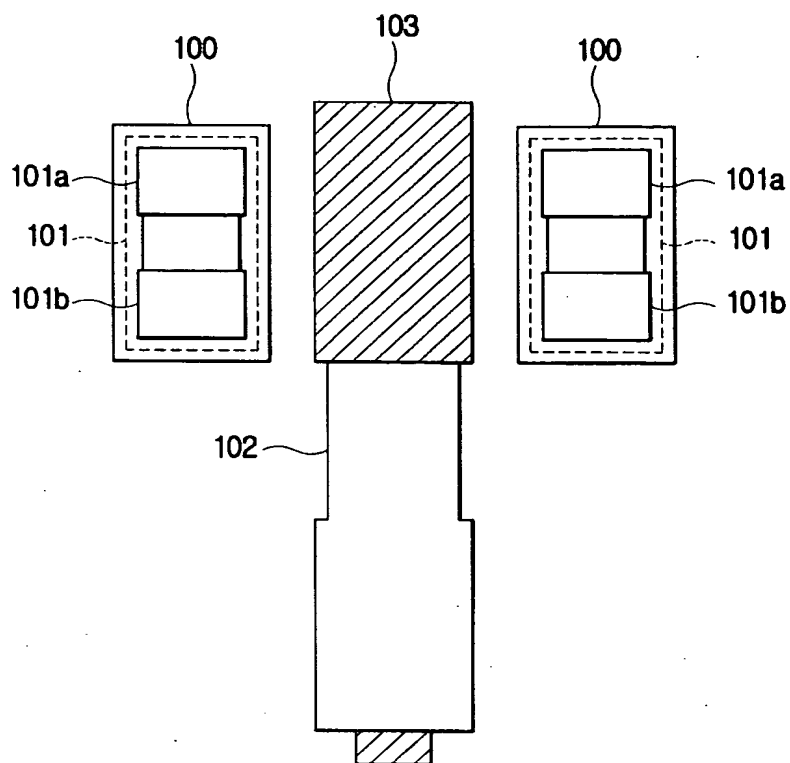
【청구항 9】

제7항에 있어서,

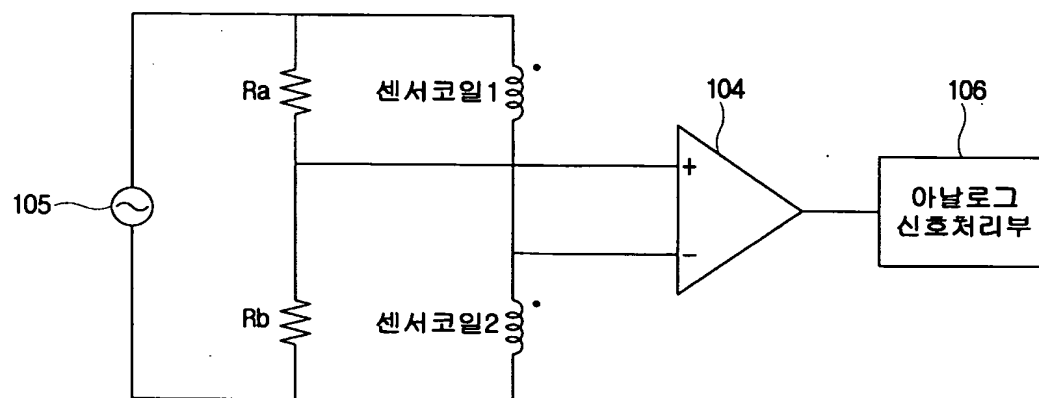
상기 출입시간이 소정의 위험시간 보다 큰 폭으로 증가하는 경우 상기 피스톤의 탑 클리어런스를 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 제어방법.

【도면】

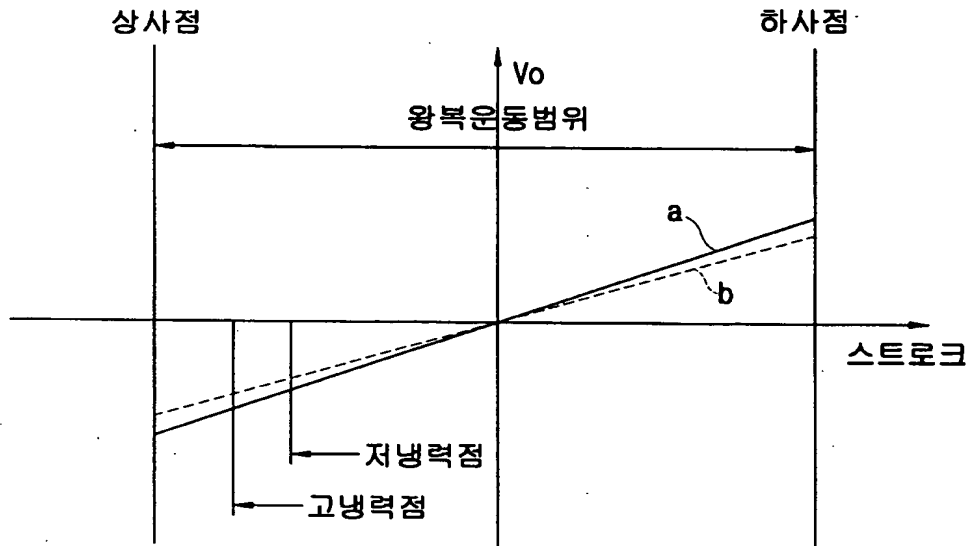
【도 1】



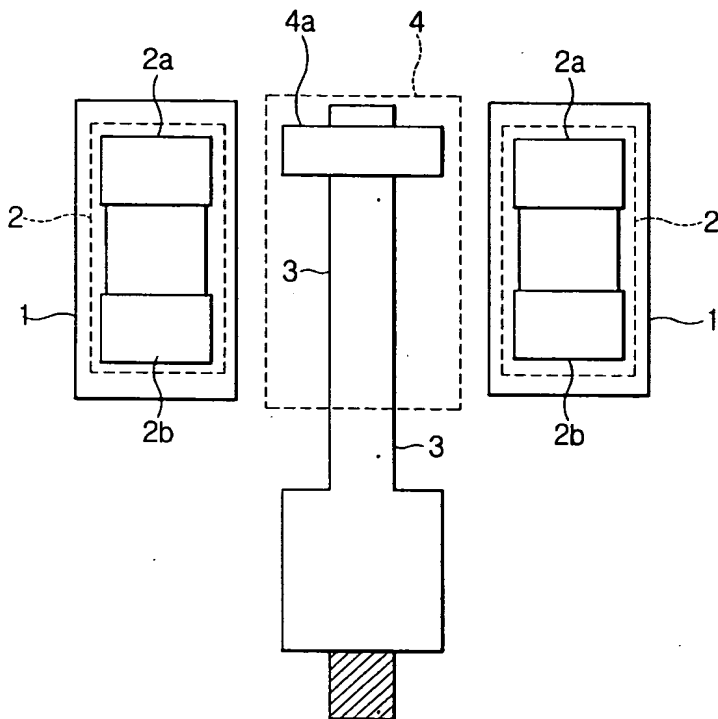
【도 2】



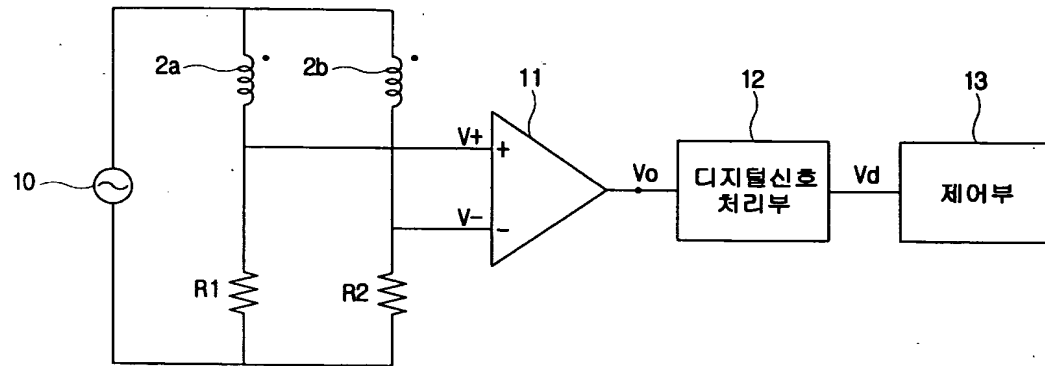
【도 3】



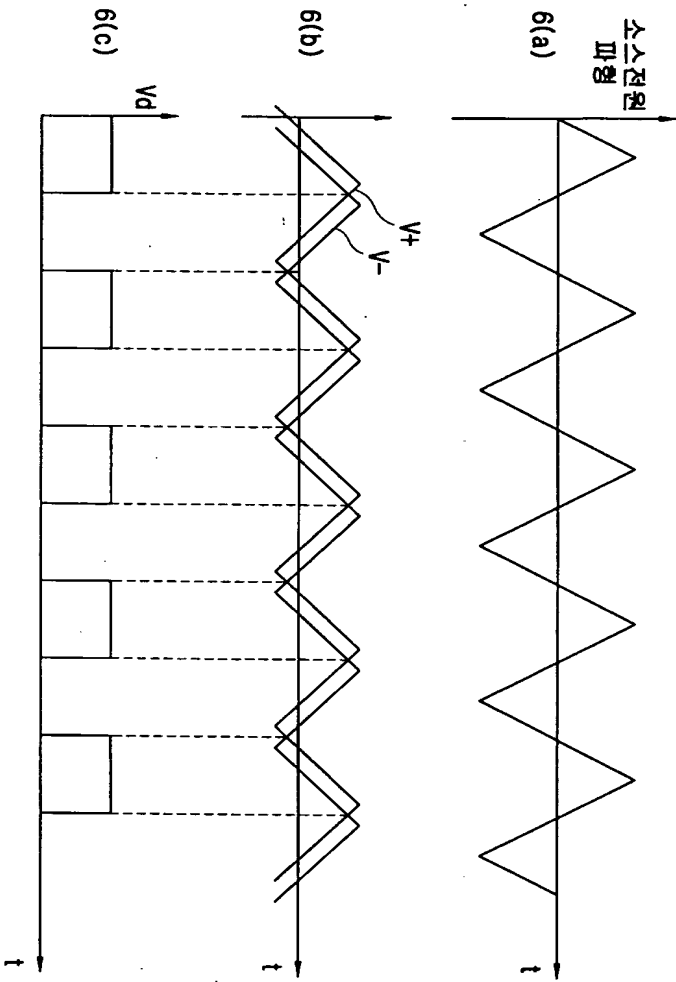
【도 4】



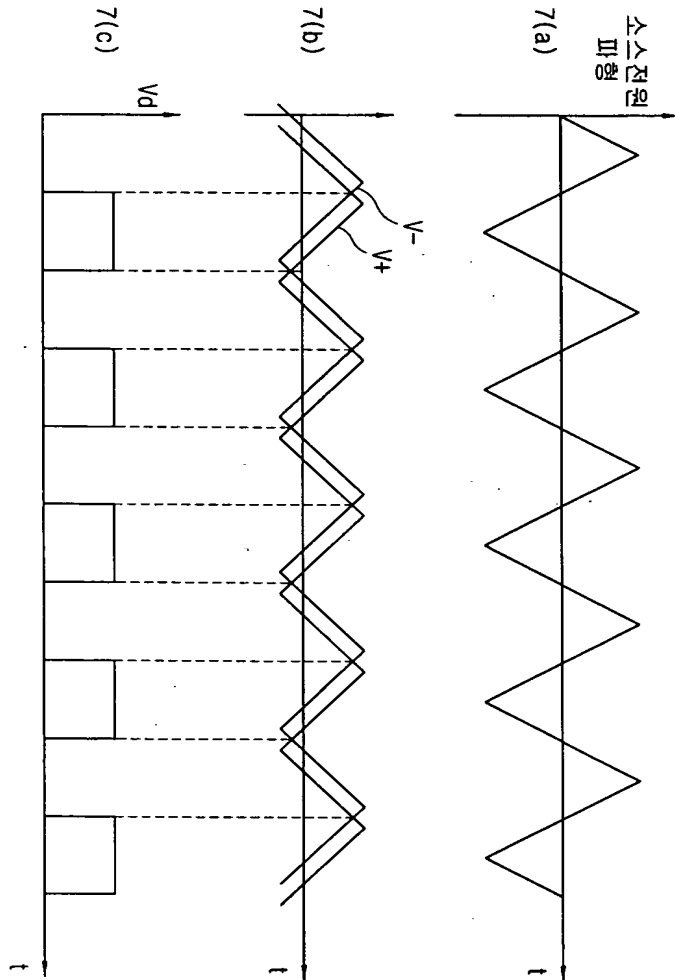
【도 5】



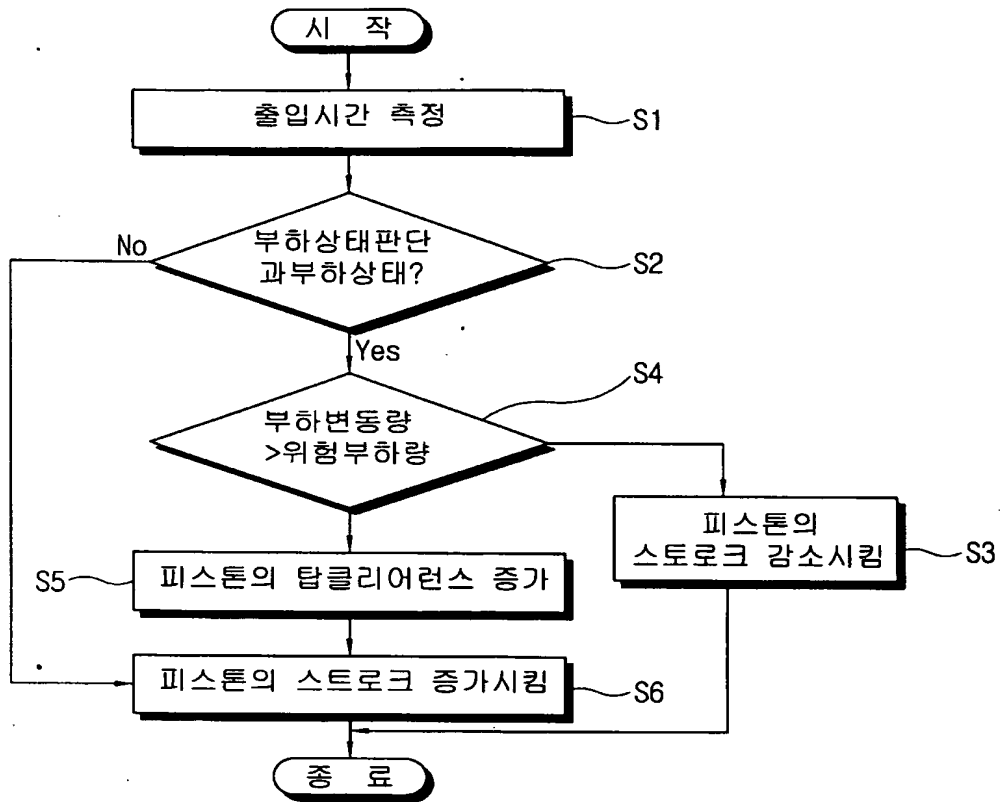
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

